

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Januar 2001 (04.01.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/01599 A1

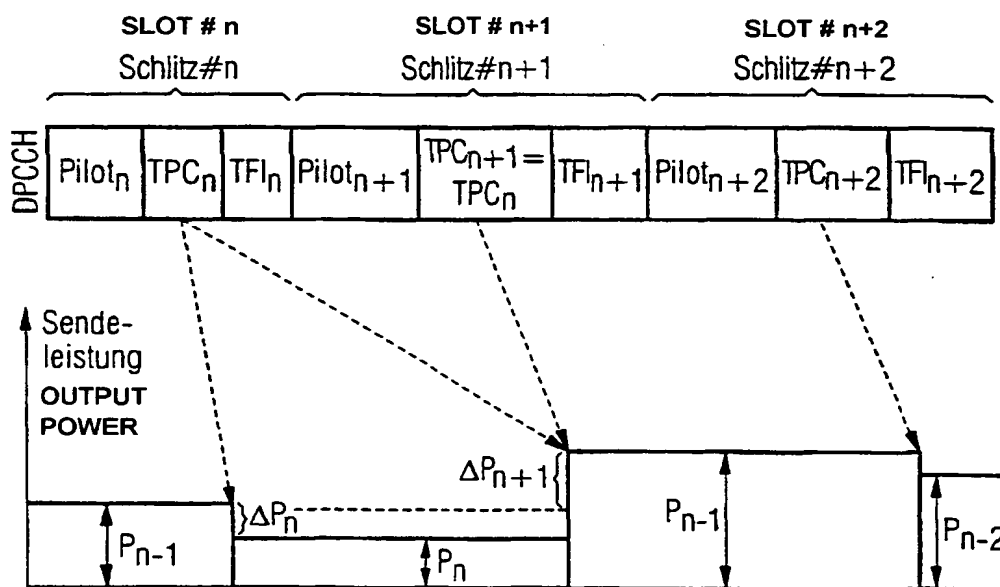
PCT

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04B 7/005 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAAF, Bernhard
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01542 [DE/DE]; Maxhofstr. 62, D-81475 München (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Mai 2000 (16.05.2000) (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(25) Einreichungssprache: Deutsch (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, HU, IN, JP, KR, US.
(30) Angaben zur Priorität: 199 28 763.5 23. Juni 1999 (23.06.1999) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).
Veröffentlicht:
— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR ADJUSTING TRANSMISSION POWER IN A RADIO SYSTEM AND CORRESPONDING RADIO SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR REGELUNG DER SENDELEISTUNG IN EINEM FUNKSYSTEM UND ENTSPRECHENDES FUNKSYSTEM



(57) Abstract: A radio system wherein transmission power is adjusted by means of a receiver (1; 2) which evaluates the signal from a transmitter (2; 1) and determines output-related adjustment information (TPC) which is sent to the transmitter (2; 1) during successive time slots (4) in order to adjust said transmission power. The adjustment information (TPC) is transferred to the transmitter (2; 1) in several successive time slots (4) in a slotted mode after a section (9) which is not filled with information.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: In einem Funksystem wird die Sendeleistung dadurch geregelt, daß von einem Empfänger (1; 2) das Signal eines Senders (2; 1) ausgewertet und davon abhängig eine Leistungseinstellinformation (TPC) ermittelt und während aufeinanderfolgender Zeitschlitz (4) zur Regelung der Sendeleistung an den Sender (2; 1) gesendet wird. Im sogenannten Slotted Mode wird dieselbe Leistungseinstellinformation (TPC) nach einem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) in mehreren aufeinanderfolgenden Zeitschlitz (4) an den Sender (2; 1) übertragen.

Beschreibung

Verfahren zur Regelung der Sendeleistung in einem Funkssystem
und entsprechendes Funkssystem

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem
Oberbegriff des Anspruches 1 zur Regelung der Sendeleistung
in einem Funkssystem sowie ein entsprechendes Funkssystem nach
dem Oberbegriff des Anspruches 12, insbesondere ein entspre-
chendes Mobilfunkssystem.

10

Die Regelung der Sendeleistung stellt bei Mobilfunksystemen
ein wichtiges Leistungsmerkmal dar, um mögliche Interferenzen
zwischen den einzelnen Verbindungen unterbinden und somit die
Kapazität und Qualität der Verbindungen verbessern zu können
und um die mittlere Sendeleistung reduzieren und bestmöglich
an die Bedürfnisse anpassen sowie Verluste über die Übertra-
gungskanäle wenigstens teilweise ausregeln zu können.

15

Zu diesem Zweck wird in dem Mobilfunkssystem empfangsseitig
das von einem Sender übertragene Signal ausgewertet, um davon
abhängig Informationen für die Leistungsregelung erzeugen und
an den Sender übermitteln zu können, der daraufhin die Sende-
leistung entsprechend den Leistungsregelungs- oder Leistungs-
einstellinformationen einstellt.

25

Die Übertragung der Leistungseinstellinformation erfolgt da-
bei analog zur Übertragung der eigentlichen Kommunikationsin-
formationen abhängig von dem jeweiligen Mobilfunkssystem ein-
gebunden in eine vorgegebene Rahmen- und Zeitschlitzstruktur,
d.h. die Informationen werden in mehreren sequentiell über-
tragene Rahmen übermittelt, wobei jeder Rahmen eine bestimmte
Anzahl von Zeitschlitzten aufweist. Hinsichtlich bekannter Mo-
bilfunksysteme wurde vorgeschlagen, den Sender des Mobilfunk-
systems in einem als 'Slotted Mode' oder 'Compressed Mode'
bezeichneten Modus zu betreiben, wobei in diesem Fall die zu
übertragenden Informationen innerhalb bestimmter Rahmen in

30

35

komprimierter Form an einem Empfänger übertragen werden, um in dem entsprechenden Rahmen einen als 'Idle Slot' bezeichneten Abschnitt von Informationsbits freimachen zu können, der anschließend für Zwischenfrequenzmessungen, beispielsweise zur Vorbereitung eines Handovers zwischen verschiedenen Mobilfunksystemen, verwendet werden kann. Zur Komprimierung müssen die Informationen in einem verkürzten Zeitintervall übertragen werden.

- 10 Das Prinzip der Komprimierung ist schematisch in Fig. 4 dargestellt, wobei mehrere sequentiell übertragene Rahmen 3 dargestellt sind, die jeweils eine identische Rahmendauer, beispielsweise 10ms, besitzen. Bezüglich des in Fig. 4 gezeigten zweiten Rahmens 3 ist der 'Slotted Mode' angewendet, d.h. in
15 diesem Rahmen werden die Informationen in komprimierter Form übertragen, so daß ein 'Idle Slot' 9 auftritt, in dem keine Informationen übertragen werden. Wie ebenfalls in Fig. 4 gezeigt, kann während dieses im 'Slotted Mode' betriebenen Rahmens 3 die Sendeleistung erhöht werden, um eine von dem
20 'Slotted Mode' nicht beeinträchtigte Übertragungsqualität zu erzielen.

Durch den 'Slotted Mode' wird jedoch das Prinzip einer schnellen Leistungsregelung unterbrochen. In modernen Mobilfunksystemen wird in jedem Zeitschlitz eine Leistungseintellinfor-
25 mation für den Sender erzeugt, so daß eine relativ schnelle Anpassung der Sendeleistung möglich ist. Während des zuvor beschriebenen 'Idle Slots' können jedoch keine derartigen Leistungseintellinfor-
30 mationen übertragen werden. Dies hat einerseits eine höhere Fehlerrate der Bits der Leistungseintellinfor-
mation zur Folge, und andererseits ist mit einer erhöhten Abweichung der augenblicklichen Sendeleistung vom Sollwert zu rechnen.

- 35 Zum Beheben dieses mit dem 'Slotted Mode' verbundenen Problems wird beispielsweise vorgeschlagen, zur Leistungsregelung die Energie sogenannter Pilotbits nach dem 'Slotted Mo-

de' vorübergehend zu erhöhen, um eine korrekte Decodierung der Leistungseinstellinformation, welche in der Regel lediglich durch ein entsprechendes Bit mit bestimmten Vorzeichen gebildet ist, zu ermöglichen. Die Pilotbits dienen zur Schätzung der Kanalimpulsantwort während einer sogenannten Trainingssequenz und entsprechen einem bekannten Bitmuster. Die in diesem Dokument beschriebene Vorgehensweise zur Leistungsregelung im 'Slotted Mode' ist jedoch relativ aufwendig und kompliziert.

10

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zum Regeln der Sendeleistung in einem Funksystem sowie ein entsprechendes Funksystem vorzuschlagen, wobei insbesondere auch in dem zuvor beschriebenen 'Slotted Mode' oder 'Compressed Mode' eine zuverlässige Regelung der Sendeleistung möglich sein soll.

15

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 bzw. ein Funksystem mit den Merkmalen des Anspruches 12 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

20

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, in aufeinanderfolgenden Zeitschlitten dieselbe Leistungseinstellinformation zu übertragen, so daß im Sender die Sendeleistung mit einer größeren Zuverlässigkeit eingestellt werden kann, indem zur Einstellung der Sendeleistung die während dieser Zeitschlitze empfangenen Leistungseinstellinformationen in Kombination ausgewertet werden.

30

Die Erfindung eignet sich insbesondere für eine Anwendung im sogenannten 'Slotted Mode', wobei nach einem 'Idle Slot', d.h. nach einem Abschnitt eines Rahmens, in dem keine Informationen übertragen werden, mehrmals dieselbe Leistungseinstellinformation übertragen wird. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Anwendung im 'Slotted Mode' beschränkt, d.h.

35

die Erfindung kann grundsätzlich auch auf Zeitschlitzte angewendet werden, die nicht einem 'Idle Slot' folgen, um auch in diesen Fällen eine zuverlässigere Leistungsregelung zu ermöglichen. Dabei ist dieser Ansatz insbesondere dann interessant, wenn sich die Übertragungsbedingungen des jeweiligen Übertragungskanals nicht schnell ändern (z.B. bei einer langsamen Fortbewegungsgeschwindigkeit einer Mobilstation).

Insbesondere wird vorgeschlagen, nach einem 'Idle Slot' beispielsweise den Signalrauschabstand des Empfangssignals auszuwerten, davon abhängig eine entsprechende Leistungseinstellinformation zu erzeugen und diese während der nächsten beiden, dem 'Idle Slot' unmittelbar folgenden Zeitschlitzte an den Sender zu übertragen. Der Sender wertet dann die während dieser beiden Zeitschlitzte empfangenen Leistungseinstellinformationen aus und stellt die Sendeleistung unter Berücksichtigung beider Leistungseinstellinformationen ein, so daß einen gegebenenfalls anhand der ersten Leistungseinstellinformation getroffene Einstellung der Sendeleistung noch korrigiert werden kann.

Das der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Prinzip kann sowohl im Uplink, d.h. für die Übertragung von Kommunikationssinformationen von einer Mobilstation zu einer Basisstation, als auch im Downlink, d.h. für die entgegengesetzte Richtung, oder auch gleichzeitig für beide Richtungen angewendet werden.

Nach Empfang der Leistungseinstellinformation des dem 'Idle Slot' unmittelbar folgenden ersten Zeitschlitzes kann die Sendeleistung zunächst konstant gehalten werden, so daß eine Veränderung erst nach Erhalt der Leistungseinstellinformation des zweiten Zeitschlitzes erfolgt.

In der Regel umfaßt die während jedes Zeitschlitzes übertragene Leistungseinstellinformation lediglich ein Bit, wobei die Schrittweite für die Veränderung der Sendeleistung digi-

tal codiert wird. Statt dessen kann jedoch die Schrittweite auch analog codiert werden, d.h. die Schrittweite hängt dann beispielsweise direkt analog von der Abweichung des im Empfänger gemessenen Empfangssignalpegels relativ zu einem vorgegebenen Referenzwert ab.

Die Erfindung erfordert keinerlei Änderung des vorgegebenen Zeitschlitzformats. Durch die Kombination der aufeinanderfolgend übertragenen Leistungseinstellinformationen wird eine Verbesserung des zur Verfügung stehenden Bit-Signal-Rauschverhältnisses (E_b/N_0) erzielt. Mit diesem erhöhten Bit-Signal-Rauschverhältnis kann eine größere Schrittweite bei der Leistungsregelung realisiert werden, ohne daß die Gefahr besteht, durch eine erhöhte Bitfehlerrate häufiger die Sendeleistung in die falsche Richtung zu verändern.

Die Erfindung kann auf verschiedene Arten von Funksystemen angewendet werden, wobei jedoch die vorliegende Erfindung insbesondere für Mobilfunksysteme mit Codemultiplexverfahren (Code Division Multiple Access, CDMA) interessant ist.

Die Erfindung wird nachfolgend näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Darstellung zur Erläuterung des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 zeigt eine allgemeine schematische Darstellung zur Erläuterung der Informationsübertragung in einem Mobilfunksystem,

Fig. 3 zeigt die Rahmen- und Zeitschlitzstruktur für eine sogenannte Downlink-Verbindung gemäß dem derzeitigen Stand der UMTS-Normgebung, und



Fig. 4 zeigt eine Darstellung zur Erläuterung der Rahmenstruktur im sogenannten 'Slotted Mode'.

Zunächst soll anhand Fig. 2 das Prinzip der Leistungsregelung näher erläutert werden, wobei in Fig. 2 die Kommunikation zwischen einer Basisstation 1 und einer Mobilstation 2 eines Mobilfunksystems dargestellt ist. Eine Verbindung von der Basisstation 1 zum Mobilteil 2 wird als Downlink oder Forward Link bezeichnet, während eine Verbindung von dem Mobilteil 2 zu der Basisstation 1 als Uplink oder Reverse Link bezeichnet wird. Zur Leistungsregelung des Downlinks wird in der Mobilstation 2 das jeweilige Empfangssignal ausgewertet und davon abhängig eine Leistungseinstellinformation oder Leistungsregelungsinformation erzeugt und an die Basisstation 1 zurückgesendet, so daß die Basisstation 1 die Sendeleistung entsprechend einstellen kann. Für die Regelung des Uplinks wird das Empfangssignal in der Basisstation 1 ausgewertet und dort die Leistungsregelungsinformation erzeugt und die Mobilstation 2 zur Leistungsanpassung angewiesen.

Die Übertragung der Leistungsregelungsinformation erfolgt dabei abhängig von dem jeweiligen Mobilfunksystem eingebunden in eine vorgegebene Rahmenstruktur.

In Fig. 3 ist als Beispiel die Rahmen- und Zeitschlitzstruktur für eine Downlink-Verbindung eines gemäß einem Codemultiplex-Vielfachzugriffsverfahren (CDMA, Code Division Multiple Access) betriebenen Mobilfunksystems dargestellt. Die in Fig. 3 gezeigte Rahmen- und Zeitschlitzstruktur entspricht insbesondere einem auch als DPCH (Dedicated Physical Channel) bezeichneten UMTS-Mobilfunkkanal (Universal Mobile Telecommunication System) gemäß dem derzeitigen Stand der UMTS-Standardisierung. UMTS ist die Bezeichnung für Mobilfunksysteme der dritten Generation mit dem Ziel eines weltweiten, universalen Mobilfunkstandards. Gemäß dem UMTS-Mobilfunkstandard ist als Vielfachzugriffsverfahren das so-

nannte WCDMA-Verfahren (Wideband Code Division Multiple Access) vorgesehen.

Die in Fig. 3 gezeigte Rahmenstruktur mit einer Dauer von
5 720 ms umfaßt insbesondere 72 identisch aufgebaute Rahmen 3
mit einer Rahmendauer von 10 ms, wobei jeder Rahmen wiederum
jeweils 16 Zeitschlitz 4 mit einer Zeitschlitzdauer von
0,625 ms aufweist. Alternativ kann ein Rahmen 3 auch fünfzehn
entsprechend längere Zeitschlitz 4 umfassen. Im folgenden
10 wird jedoch von dem ersten Fall ausgegangen. Jeder Zeit-
schlitz 4 umfaßt auf einen logischen Steuerkanal (DPCCH, De-
dicated Physical Control Channel) und einen logischen Daten-
kanal (DPDCH, Dedicated Physical Data Channel) aufgeteilte
Informationen. Der DPCCH-Abschnitt umfaßt eine Pilot-Bitfolge
15 5 sowie eine sogenannte TPC-Information (Transmitter Power
Control) 6 und eine TFI-Information (Transmitter Format Iden-
tifier) 7. Der DPDCH-Abschnitt umfaßt Nutzdatenbits 8.

Die Pilot-Bitfolge 5 dient zur Schätzung der Kanalimpulsant-
20 wort während einer sogenannten Trainingssequenz und ent-
spricht einem bekannten Bitmuster. Durch Vergleich des Emp-
fangssignals mit der bekannten Pilot-Bitfolge kann der Emp-
fänger die Kanalimpulsantwort des Mobilfunkkanals ermitteln
bzw. schätzen.

25 Die TFI-Information 7 dient als Formatkennung für den jewei-
ligen Empfänger. Die TFI-Bits werden nach dem aktuellen
WCDMA-Standard mit Hilfe eines eigenen Codierungsverfahrens
geschützt und durch Interleaving über einen ganzen Rahmen
30 (Zeitdauer 10 ms) verteilt. Umfaßt die TFI-Information 7 je-
des Zeitschlitzes beispielsweise zwei Bits, ergeben sich pro
Rahmen, der 16 Zeitschlitz 4 umfaßt, insgesamt $2 \cdot 16 = 32$ TFI-
Bits, die durch ein sogenanntes biorthogonales Codierverfah-
ren codiert werden.

35 Die TPC-Information 6 stellt den von dem Empfänger erzeugten
und an den Sender übermittelten Befehl zur Einstellung der

Sendeleistung dar. Zu diesem Zweck wird im Empfänger die Empfangsleistung oder der Signalrauschabstand des Empfangssignals mit einem vorgegebenen Referenzwert verglichen und abhängig von der Abweichung der Wert für den Leistungseinstellbefehl ermittelt. D.h. bei Überschreiten des Referenzwerts durch die Empfangsleistung wird ein Befehl zur Verringerung der Sendeleistung erzeugt, während ein Befehl zur Erhöhung der Sendeleistung erzeugt wird, wenn die Empfangsleistung den vorgegebenen Referenzwert unterschreitet. Abhängig von dem Vergleichsergebnis wird von dem Empfänger somit ein digitaler oder binärer Einstellbefehl an den Sender übertragen. Dabei ist ein Befehl zur Erhöhung der Sendeleistung (Power Up-Befehl) mit einer 1 codiert, während ein Befehl zur Verringerung der Sendeleistung (Power Down-Befehl) mit einer 0 codiert ist. In jedem Fall wird der Einstellbefehl nach einer entsprechenden Modulation an den Sender übertragen. Nach dem derzeit diskutierten WCDMA-Standard für UMTS-Mobilfunksysteme erfolgt die Übertragung durch eine QPSK-Modulation (Quadrature Phase Shift Keying), wodurch die binäre 1 bzw. 0 auf den Wert -1 bzw. +1 abgebildet wird, mit anschließender Spreizung des Leistungsregelungssignals.

Die Leistungseinstell- oder Leistungsregelungsinformation besteht somit in der Regel lediglich aus einem Bit, welches angibt, ob sendeseitig die Sendeleistung erhöht oder verringert werden soll. Um dieses Bit mit einer ausreichend geringen Fehlerwahrscheinlichkeit übertragen zu können, wird das Bit innerhalb des TPC-Feldes 6 wiederholt übertragen. Die in Fig. 3 gezeigte TPC-Information umfaßt demzufolge beispielsweise drei mit einem identischen Informationsgehalt nacheinander übertragene Bits.

Durch den zuvor beschriebenen 'Slotted Mode' oder 'Compressed Mode' wird jedoch trotz der wiederholten Übertragung der TPC-Bits innerhalb des TPC-Feldes 6 die Fehlerrate erhöht. Um dem entgegen zu wirken, wird vor

Information 6 wiederholt zu übertragen, wobei dies insbesondere während der dem 'Idle Slot' 9 unmittelbar darauffolgenden beiden Zeitschlitz 4 geschieht.

- 5 Zur Erläuterung dieses Prinzips ist in Fig. 1 beispielhaft die Struktur des bereits zuvor erwähnten DPCCH-Steuerkanals (vgl. Fig. 3) eines Rahmens dargestellt, wobei angenommen wird, daß der in Fig. 1 gezeigte Zeitschlitz #n der einem 'Idle Slot', d.h. einem nicht mit Informationen belegten Abschnitt, unmittelbar folgende Zeitschlitz ist. Unterhalb der
10 Zeitschlitzstruktur ist der Verlauf der Sendeleistung dargestellt, welche im Sender in Abhängigkeit von der jeweils übermittelten TPC-Information eingestellt wird.
- 15 Im Empfänger wird zu Ermittlung der während des Zeitschlitzes #n zu übertragenden TPC- oder Leistungseinstellinformation der Signalrauschabstand des augenblicklich empfangenen Signals des Senders gemessen, mit einem Referenzwert verglichen und davon abhängig die TPC-Information TPC_n erzeugt. Diese
20 TPC-Information wird während des Zeitschlitzes #n an den Sender übertragen, dort decodiert und zur Einstellung der Sendeleistung umgesetzt. Dabei kann im Sender zunächst auf den Empfang der während des darauffolgenden Zeitschlitzes #n+1 übertragenen TPC-Information TPC_{n+1} gewartet werden, ehe die
25 Sendeleistung endgültig auf den gewünschten Wert eingestellt wird, so daß es sich empfiehlt, im Sender nach Empfang der TPC-Information TPC_n die Sendeleistung vorerst gemäß einer (normalen) Nominalschrittweite, die einem normalen E_b/N_0 -Verhältnis entspricht, einzustellen. Diese Schrittweite ist
30 in Fig. 1 durch ΔP_n angedeutet und entspricht der Differenz zwischen der augenblicklichen Sendeleistung P_{n-1} und der nach Empfang der TPC-Information TPC_n eingestellten Sendeleistung P_n . Als Schrittweite ΔP_n nach Empfang der Leistungseinstellinformation TPC_n kann auch der Wert 0 gewählt werden, um die
35 Sendeleistung bis zum Erhalt der Leistungseinstellinformation TPC_{n+1} konstant zu halten, da dann eine Entscheidung bzgl. der

einzustellenden Sendeleistung mit größerer Zuverlässigkeit getroffen werden kann.

- Zur Erzeugung der während des nächsten Zeitschlitzes #n+1 zu übertragenden TPC-Information wird nicht erneut der Signalausgang abstand des Sendesignals ausgewertet, sondern statt dessen einfach die TPC-Information des vorhergehenden Zeitschlitzes wiederholt, d.h. es gilt $TPC_{n+1} = TPC_n$. Auf diese Weise kann das Verhältnis E_b/N_0 erhöht werden, da der Sender nach Empfang des Zeitschlitzes #n+1 die TPC-Information TPC_{n+1} mit der bereits zuvor empfangenen TPC-Information TPC_n kombinieren kann und somit in der Lage ist, die Sendeleistung auf den gewünschten Wert mit größerer Zuverlässigkeit einzustellen. Erkennt beispielsweise der Sender, daß die infolge der zuletzt empfangenen TPC-Information getroffene Entscheidung falsch war, kann diese nunmehr korrigiert werden. Wie in Fig. 1 gezeigt ist, kann der Sender die Sendeleistung nunmehr auch mit einer größeren Schrittweite verändern, wodurch das Risiko verringert wird, daß nach einer falschen TPC-Entscheidung eine weitere Verschlechterung herbeigeführt wird. In Fig. 1 ist dies durch ΔP_{n+1} angedeutet, wobei sowohl ΔP_n als auch ΔP_{n+1} die Schrittweite in Bezug auf die nach dem 'Idle Slot' eingestellte Sendeleistung P_{idle} angeben.
- Das zuvor erwähnte Prinzip der wiederholten Übertragung derselben TPC-Information während aufeinanderfolgender Zeitschlitzes kann nicht nur auf die erste Zeit nach einer Unterbrechung der Leistungsregelung durch den 'Idle Slot', sondern auch während einer normalen Verbindung angewendet werden. Dabei ist dies insbesondere für solche Fälle interessant, in denen die zeitliche Änderung des Übertragungskanal nicht so schnell ist, da dann der mit dem Verfahren verbundene Nachteil einer erhöhten Verzögerung bei der Leistungsregelung durch den Vorteil einer besseren Qualität der übermittelten Leistungseinstellinformation mehr als ausgeglichen werden kann. Da die kleinste Schrittweite für die Leistungsregelung derzeit 1dB ist und in Mobilstationen aus Implementierungs-

gründen kleinere Werte ungünstig sind, ist dies eine Möglichkeit, die Geschwindigkeit der Leistungsregelung zu reduzieren.

- 5 Weiterhin kann die Erfindung angewendet werden, um die Leistungseinstellinformation mit einer geringeren Anzahl an TPC-Bits zu übertragen. Dadurch wird zwar das Bit-Signal-Rauschverhältnisses (E_b/N_0) verringert, wobei dies jedoch durch den Vorteil der Erfindung, nämlich durch eine erhöhte
- 10 Übertragungssicherheit, kompensiert werden kann. Die Verwendung von weniger TPC-Bits ist insofern vorteilhaft, als daß dadurch der sogenannte Overhead reduziert und somit die Effizienz gesteigert werden kann.
- 15 Darüber hinaus kann die vorliegende Erfindung auch beim sogenannten 'Soft Handover' vorteilhaft angewendet werden. Dabei sendet bzw. empfängt die Mobilstation 2 Daten von bzw. zu mehreren Basisstationen 1. Zur Detektion der Nutzdaten werden die Empfangssignale aller Verbindungen kombiniert, wodurch
- 20 die Leistung jeder einzelnen Verbindung reduziert werden kann. Die TPC-Leistungseinstellbefehle können jedoch im allgemeinen nicht kombiniert werden, da die von verschiedenen Basisstationen 1 (über einen Downlink) gesendeten TPC-Leistungseinstellbefehle nicht identisch sein müssen. Da die
- 25 TPC-Leistungseinstellbefehle auch sehr schnell ausgewertet werden müssen, ist ihre Kombination zudem im Uplink meistens nicht möglich. Ansonsten würden intolerante Verzögerungen auftreten, welche durch die Weitergabe der entsprechenden Informationen von einer Basisstation 1 zu einer anderen Basis-
- 30 station 1 hervorgerufen werden. Ein Ausweg ist hier neben einer Erhöhung der Energie oder Anzahl der TPC-Bits der Einsatz der vorliegenden Erfindung.
-
- 35 Schließlich kann die zuvor beschriebene Erfindung auch mit dem Prinzip einer analogen Übertragung der Schrittweite zur Einstellung der Sendeleistung kombiniert werden. In diesem Fall wird die im Sender einzustellende Sendeleistung bzw. die

entsprechende Schrittweite nicht digital, sondern analog codiert, d.h. die Leistungseinstellinformation wird jeweils analog abhängig von der Abweichung des gemessenen Empfangssignalpegels von einem vorgegebenen Referenzwert, beispielsweise dem Empfangspegel der Pilotbits, eingestellt. Eine doppelt so große Abweichung des Empfangssignalpegels vom Referenzwert hat demnach eine doppelt so große Schrittweite zur Folge.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Sendeleistung in einem Funksystem,

5 wobei zwischen einem Sender (2; 1) und einem Empfänger (1; 2) Informationen in eine Rahmen- und Zeitschlitzstruktur (3, 4) eingebettet übertragen werden, wobei ein von dem Empfänger (1; 2) über einen Übertragungskanal des Funksystems empfangenes Signal des Senders (2; 1)
10 ausgewertet und davon abhängig in jedem Zeitschlitz (4) eine Leistungseinstellinformation (6) erzeugt und an den Sender (2; 1) gesendet wird, und wobei in dem Sender (2; 1) die Sendeleistung in Abhängigkeit von der Leistungseinstellinformation (6) eingestellt wird,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß von dem Empfänger (1; 2) in mehreren aufeinanderfolgenden Zeitschlitz (4) eine identische Leistungseinstellinformation (6) an den Sender (2;1) übertragen wird.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1,

wobei in einem bestimmten Rahmen (3) die Informationen in komprimierter Form übertragen werden, so daß innerhalb dieses Rahmens (3) ein nicht mit Informationen belegter Abschnitt (9) vorhanden ist,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß von dem Empfänger (1; 2) nach einem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) eines Rahmens (3) in mehreren darauffolgenden Zeitschlitz (4) eine identische Leistungseinstellinformation (6) an den Sender (2;1) übertragen wird.

30

3. Verfahren nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß von dem Empfänger (1; 2) nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) in zwei darauffolgenden Zeitschlitz
35 (4) eine identische Leistungseinstellinformation (6) an den Sender (2;1) übertragen wird.



4. Verfahren nach Anspruch 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß in dem Sender (2; 1) die Sendeleistung in Abhängigkeit sowohl von der in dem ersten Zeitschlitz (4) nach dem nicht

5 mit Informationen belegten Abschnitt empfangenen Leistungseinstellinformation (6) als auch von der in dem zweiten Abschnitt (9) nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) empfangenen Leistungseinstellinformation (6) eingestellt wird.

10

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß erst nach der Übertragung der identischen Leistungseinstellinformation (6) in dem ersten und zweiten Zeitschlitz

15 (4) nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) das von dem Empfänger (1; 2) empfangene Signal des Senders (2; 1) erneut ausgewertet und davon abhängig eine neue Leistungseinstellinformation erzeugt und in dem nächsten Zeitschlitz (4) an den Sender (2; 1) gesendet wird.

20

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3-5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Sendeleistung in dem Sender (2; 1) nach Empfang der in dem ersten Zeitschlitz (4) nach dem nicht mit Informationen

25 belegten Abschnitt (9) übertragenen Leistungseinstellinformation um einen festen Betrag (ΔP_n) verändert wird, und

daß nach Empfang der während des zweiten Zeitschlitzes (4)

nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) übertragenen Leistungseinstellinformation (6) unter Berücksichtigung

30 der während des ersten Zeitschlitzes (4) nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) übertragenen Leistungseinstellinformation (6) ein Leistungsveränderungswert

(ΔP_{n-1}) ermittelt und die Sendeleistung in dem Sender (2; 1) entsprechend diesem Leistungsveränderungswert (ΔP_{n-1}) relativ

35 zu der vor der ersten Veränderung eingestellten Sendeleistung (P_{n-1}) verändert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der feste Betrag (ΔP_n) dem Wert Null entspricht.

5 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Empfänger (1; 2) die Leistungseinstellinformation
(6) analog abhängig von der Abweichung eines bestimmten aus-
gewerteten Parameters des empfangenen Signals von einem ent-
10 sprechenden Referenzwert erzeugt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 2-8,
dadurch gekennzeichnet,
daß auch in mehreren aufeinanderfolgenden Zeitschlitten (4),
15 welche nicht unmittelbar auf einen nicht mit Informationen
belegten Abschnitt (9) folgen, identische Leistungseinstel-
linformationen (6) an den Sender (2; 1) übertragen werden,
und
daß in dem Sender (2; 1) die Sendeleistung unter Berücksich-
20 tigung der während dieser Zeitschlitze (4) empfangenen Lei-
stungseinstellinformationen eingestellt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 2-9,
dadurch gekennzeichnet,
25 daß nach einem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9)
mehrmals in aufeinanderfolgenden Zeitschlitten (4) eine iden-
tische Leistungseinstellinformation (6) an den Sender (2;1)
übertragen wird, wobei die Anzahl der Wiederholungen jedes
Mal unterschiedlich sind.

30 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verfahren während eines Soft Handovers in dem Mobil-
funksystem angewendet wird.

12. Funksystem,

mit einem Sender (2; 1), und

mit einem Empfänger (1; 2) zum Empfangen eines über einen

5 Übertragungskanal des Funksystems übertragenen Signals des
Senders (2; 1) und zum Auswerten des empfangenen Signals, um
davon abhängig eine Leistungseinstellinformation (6) zu erzeugen und an den Sender (2; 1) zu senden,

10 wobei der Sender (2; 1) derart ausgestaltet ist, daß er die
Sendeleistung in Abhängigkeit von der Leistungseinstellinformation des Empfängers (1; 2) einstellt,

wobei zwischen dem Sender (2; 1) und dem Empfänger (1; 2) Informationen in eine Rahmen- und Zeitschlitzstruktur (3, 4) eingebettet übertragen werden,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß der Empfänger (1; 2) derart ausgestaltet ist, daß er in mehreren aufeinanderfolgenden Zeitschlitzten (4) eine identische Leistungseinstellinformation (6) an den Sender (2;1) überträgt.

20

13. Funksystem nach Anspruch 12,

wobei in einem bestimmten Rahmen (3) die Informationen in komprimierter Form übertragen werden, so daß innerhalb dieses Rahmens (3) ein nicht mit Informationen belegter Abschnitt

25 (9) vorhanden ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß der Empfänger (1; 2) derart ausgestaltet ist, daß er nach einem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) eines Rahmens (3) in mehreren darauffolgenden Zeitschlitzten (4) eine

30 ne identische Leistungseinstellinformation (6) an den Sender (2;1) überträgt.

14. Funksystem nach Anspruch 13,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

35 daß der Empfänger (1; 2) derart ausgestaltet ist, daß er nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) in zwei

17

darauffolgenden Zeitschlitz (4) eine identische Leistungseinstellinformation (6) an den Sender (2;1) überträgt.

15. Funksystem nach Anspruch 14,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Sender (2; 1) derart ausgestaltet ist, daß er die
Sendeleistung in Abhängigkeit sowohl von der in dem ersten
Zeitschlitz (4) nach dem nicht mit Informationen belegten Ab-
schnitt empfangenen Leistungseinstellinformation (6) als auch
10 von der in dem zweiten Abschnitt (9) nach dem nicht mit In-
formationen belegten Abschnitt (9) empfangenen Einstellinfor-
mation (6) einstellt.

16. Funksystem nach Anspruch 14 oder 15,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Empfänger (1; 2) derart ausgestaltet ist, daß er nach
der Übertragung der identischen Leistungseinstellinformation
(6) in dem ersten und zweiten Zeitschlitz (4) nach dem nicht
mit Informationen belegten Abschnitt (9) das von dem Empfän-
20 ger (1; 2) empfangene Signal des Senders (2; 1) erneut aus-
wertet und davon abhängig eine neue Leistungseinstellinforma-
tion erzeugt und in dem nächsten Zeitschlitz (4) an den Sen-
der (2; 1) sendet.

25 17. Funksystem nach einem der Ansprüche 13-16,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Sender (2; 1) derart ausgestaltet ist, daß er die
Sendeleistung nach Empfang der in dem ersten Zeitschlitz (4)
nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) über-
30 tragenen Leistungseinstellinformation um einen festen Betrag
(ΔP_n) verändert und nach Empfang der während des zweiten
Zeitschlitzes (4) nach dem nicht mit Informationen belegten
Abschnitt (9) empfangenen Leistungseinstellinformation (6)
unter zusätzlicher Berücksichtigung der während des ersten
35 Zeitschlitzes (4) nach dem nicht mit Informationen belegten
Abschnitt (9) empfangenen Leistungseinstellinformation (6)
einen Leistungsveränderungswert (ΔP_{n+1}) ermittelt und die Sen-

18

deleistung in dem Sender (2; 1) entsprechend diesem Leistungsveränderungswert (ΔP_{n+1}) verändert.

18. Funkssystem nach Anspruch 17,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der feste Betrag (ΔP_n) dem Wert Null entspricht, so daß
der Sender (2; 1) nach Empfang der in dem ersten Zeitschlitz
(4) nach dem nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9)
übertragenen Leistungseinstellinformation die Sendeleistung
10 bis zum Empfang der in dem zweiten Zeitschlitz (4) nach dem
nicht mit Informationen belegten Abschnitt (9) übertragenen
Leistungseinstellinformation (6) konstant hält.

19. Funkssystem nach einem der Ansprüche 12-18,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Empfänger (1; 2) derart ausgestaltet ist, daß er die
Leistungseinstellinformation (6) analog abhängig von einer
Abweichung eines bestimmten ausgewerteten Parameters des emp-
fangenen Signals von einem entsprechenden Referenzwert er-
20 zeugt.

20. Funkssystem nach einem der Ansprüche 13-19,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Empfänger (1; 2) derart ausgestaltet ist, daß er auch
25 in mehreren aufeinanderfolgenden Zeitschlitz (4), welche
nicht unmittelbar auf einen nicht mit Informationen belegten
Abschnitt (9) folgen, identische Leistungseinstellinformatio-
nen (6) an den Sender (2; 1) überträgt, und
daß der Sender (2; 1) derart ausgestaltet ist, daß er die
30 Sendeleistung unter Berücksichtigung der während dieser Zeit-
schlitze (4) empfangenen Leistungseinstellinformationen ein-
stellt.

21. Funkssystem nach einem der Ansprüche 12-20,

35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das Funkssystem ein CDMA-Mobilfunkssystem ist.

1/2

FIG 1

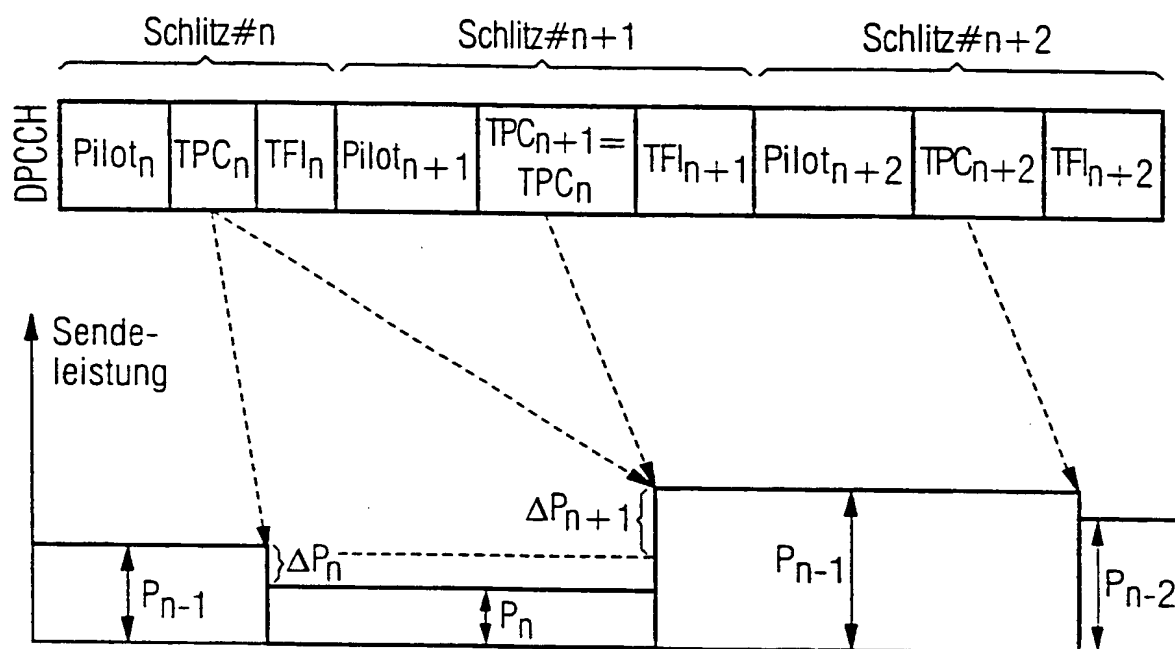
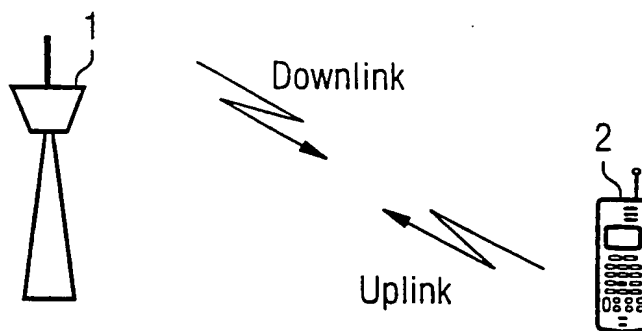


FIG 2



This Page Blank (uspto,

2/2

FIG 3

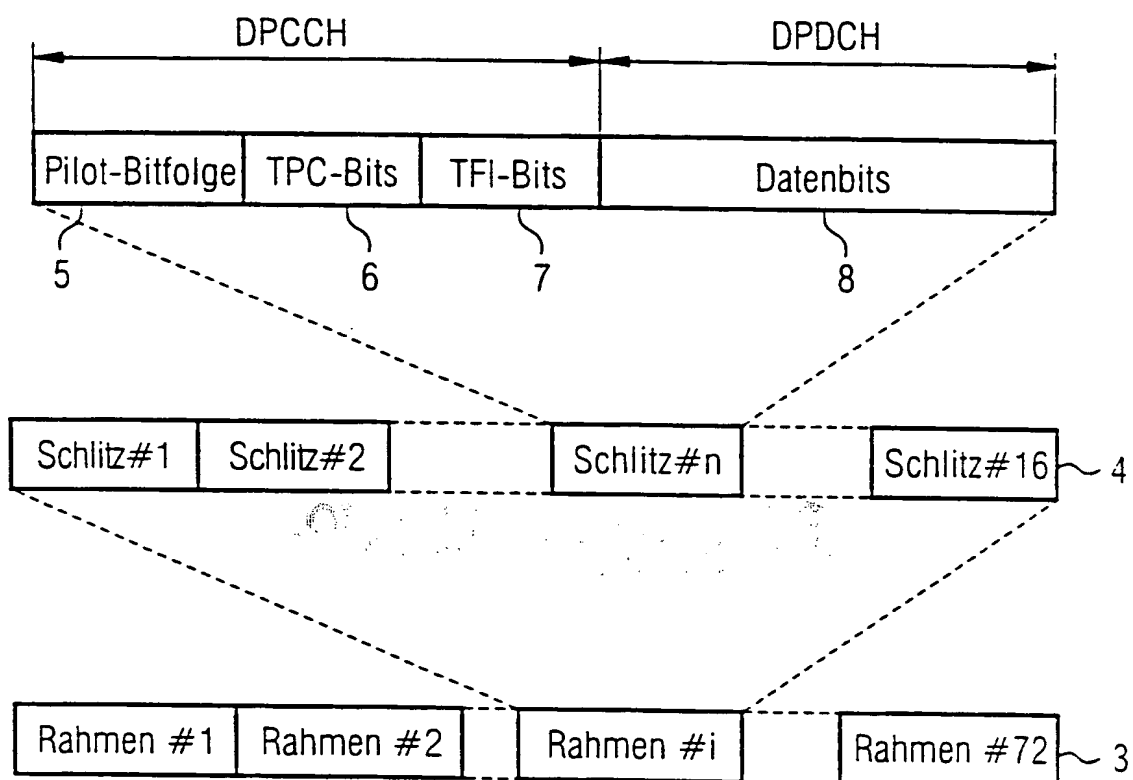
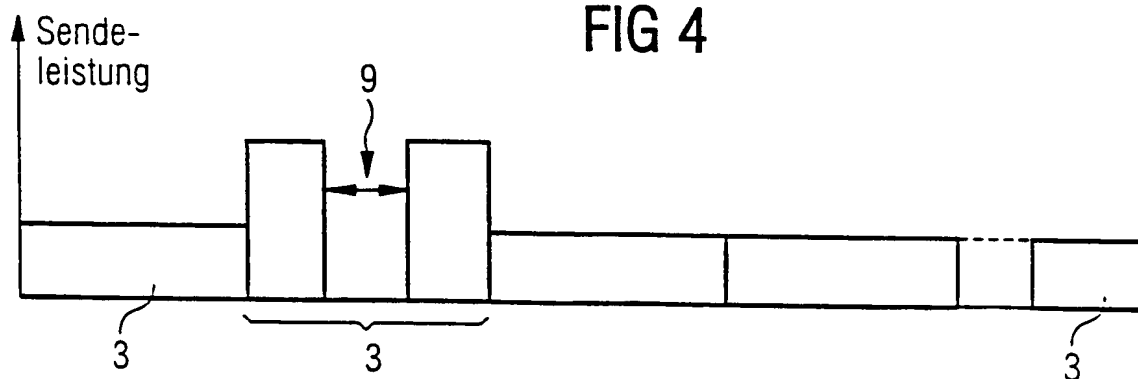


FIG 4



This Page Blank (uspto

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte lional, Application No

PCT/DE 00/01542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04B7/005

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 47 678 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 6 May 1999 (1999-05-06) * Zusammenfassung * column 2, line 67 -column 3, line 60 column 5, line 9 - line 37 figures 5,6 ---	1-4, 12-15
P, X	GB 2 341 294 A (ROKE MANOR RESEARCH) 8 March 2000 (2000-03-08) * Zusammenfassung * page 1, line 11 -page 2, line 28 page 3, line 9 - line 22 page 5, line 24 - line 28 figures 1-3 --- -/--	1, 12



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 2000

Date of mailing of the international search report

20/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

López Márquez, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/01542

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 923 202 A (SONY CORP) 16 June 1999 (1999-06-16) * Zusammenfassung * column 1, line 48 -column 3, line 37 column 9, line 45 -column 11, line 9 figure 5</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1, 12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01542

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04B7/005

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 47 678 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * Zusammenfassung * Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 60 Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 37 Abbildungen 5,6	1-4, 12-15
P, X	GB 2 341 294 A (ROKE MANOR RESEARCH) 8. März 2000 (2000-03-08) * Zusammenfassung * Seite 1, Zeile 11 - Seite 2, Zeile 28 Seite 3, Zeile 9 - Zeile 22 Seite 5, Zeile 24 - Zeile 28 Abbildungen 1-3	1, 12

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

López Márquez, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. J. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01542

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 923 202 A (SONY CORP)</p> <p>16. Juni 1999 (1999-06-16)</p> <p>* Zusammenfassung *</p> <p>Spalte 1, Zeile 48 -Spalte 3, Zeile 37</p> <p>Spalte 9, Zeile 45 -Spalte 11, Zeile 9</p> <p>Abbildung 5</p> <p>-----</p>	1,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01542

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19847678 A	06-05-1999	FI 974144 A	06-05-1999
		AU 8926698 A	27-05-1999
		BR 9804390 A	18-01-2000
		CN 1220559 A	23-06-1999
		ES 2143440 A	01-05-2000
		FR 2770730 A	07-05-1999
		GB 2331203 A	12-05-1999
		JP 11225108 A	17-08-1999
		NL 1010477 A	07-05-1999
GB 2341294 A	08-03-2000	KEINE	
EP 0923202 A	16-06-1999	JP 11178050 A	02-07-1999

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)